

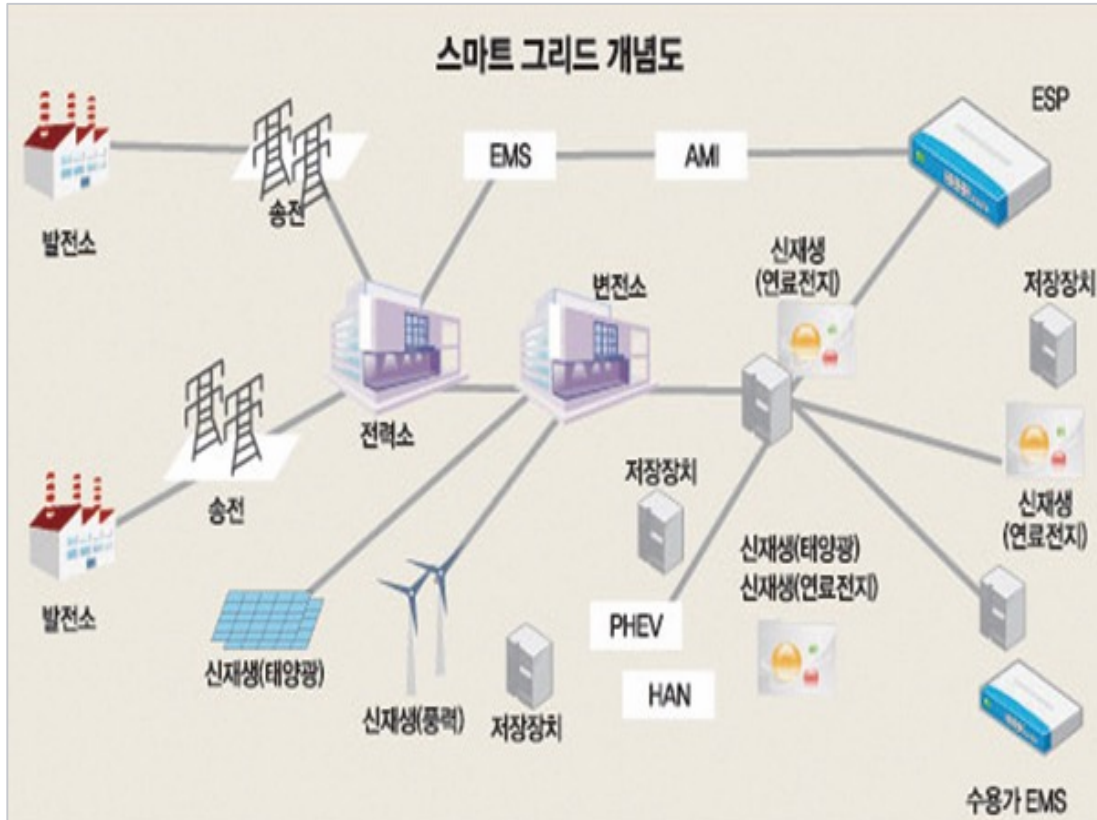
스마트 그리드

Smart Grid

201433927 컴퓨터공학과 현세민
201636038 컴퓨터공학과 이정민
201636013 컴퓨터공학과 유희원



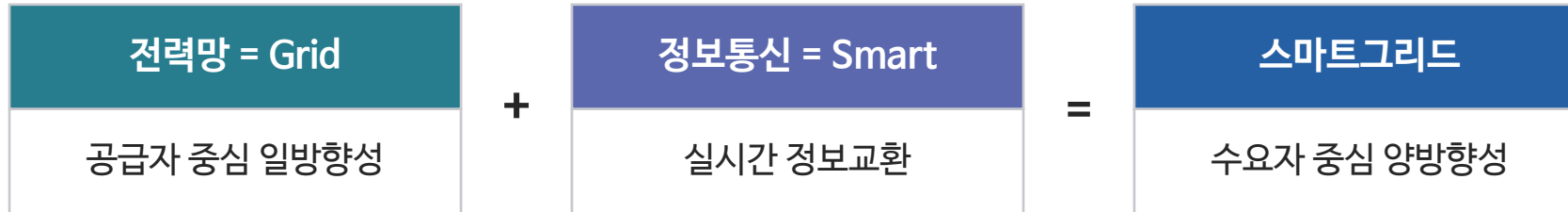
스마트 그리드란?



smart (똑똑한) + grid (전력망)

- 전력망에 정보기술(IT)을 접목하여,
- 전력공급자와 소비자가 양방향으로 실시간 정보를 교환
- 에너지효율을 최적화하며 새로운 부가가치를 창출하는 차세대전력망

스마트 그리드 : 기존 vs 지능형 전력망



기존 전력망	지능형 전력망
아날로그/전기기계적	디지털/지능형
중앙 집중 체계	분산 체계
방사상 구조	네트워크 구조
수동 복구	자동 복구
고정 요금	실시간 요금
단방향 정보흐름	양방향 정보교류
소비자 선택권 없음	다양한 소비자 선택권

스마트 그리드 필수 구성요소



최근 동향 및 이슈

- 제주 스마트그리드 실증 단지



- 실시간 요금, 전기자동차 충전, 신재생 등의 실증이 이뤄지고 있음.
- 약 3000가구 규모의 부하(10MW)가 구축된 상태
- 현재 Smart Place, Smart Transportation, Smart Renewable, Smart Power Grid, Smart Electricity Service 등 5개 분야에 전력 · 통신 · 자동차 · 가전 등 스마트그리드 유관 기업들로 구성된 총 168개 업체가 진출해 있다.

최근 동향 및 이슈 - ESS

- 현대제철 배터리 재사용 ESS



- ESS
: 생산된 전력을 저장했다가 필요할 때 공급해
쓸 수 있게 해주는 커다란 배터리.
- 노후 된 전기차의 배터리를 모아 ESS제작
- 가정과 기관등에 전기를 공급
- 전기차 시장과 동반 성장이 가능한 사업
- 현대제철 당진공장에 아이오닉 일렉트릭, 쏘울 EV 재활용
배터리를 기반으로 1MWh급 ESS 설비 구축하는 실증
사업 진행중

최근 동향 및 이슈 - AMI

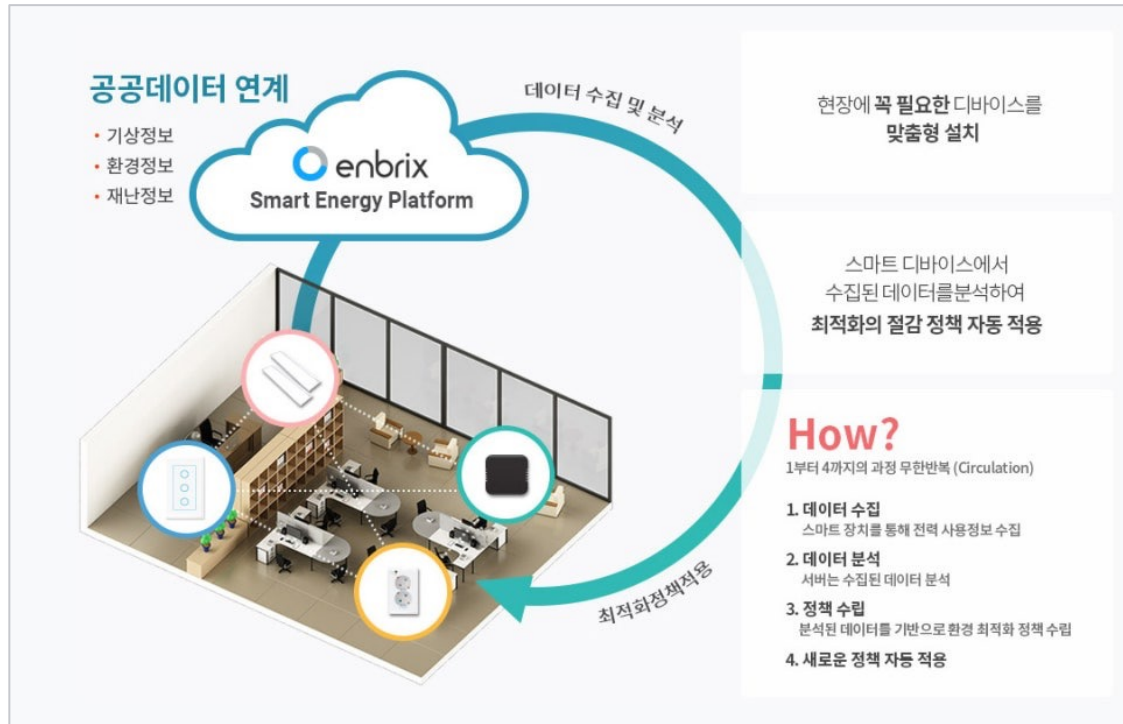
- 한전이 제안한 한국형 고속 PLC AMI 통신 규격 IEC 국제 표준



- 한전의 AMI기술은 스마트미터(전력량계) 국제표준기반의 통신기술
- 2009년 세계최초로 광대역 PLC기술의 국제표준을 획득한 한국형 고속 PLC와 스마트미터 간의 연계를 위한 접속 프로토콜 및 정보모델을 정의

최근 동향 및 이슈 - HEMS

- 지능형 무선 에너지 관리 시스템: enbrix
 - Enbrix 는 사무실과 가정에서 비효율적으로 낭비되는 전기를 능동적으로 관리, 통제하여 보다 효율적인 전기사용으로 에너지 절약을 극대화 하는 지능형 무선 에너지 관리 시스템.



최근 동향 및 이슈-보안

보안요소	정의
기밀성	<ul style="list-style-type: none">• 권한이 없는 사용자가 정보를 읽을 수 없도록 암호화를 통해 방지하는 것을 의미• 스마트 전자제품에서 데이터 수집 시 요구됨.
무결성	<ul style="list-style-type: none">• 송신자가 전송한 원래의 메시지의 내용이 변경되지 않는 것을 의미• 스마트그리드 무선 센서의 보안 취약성 방지.
가용성	<ul style="list-style-type: none">• 권한을 부여된 사용자가 서비스에 접근을 보장하는 것을 의미• 서비스 거부 공격의 방지가 주요 관건.
인증	<ul style="list-style-type: none">• 사용자 및 기기들이 서비스 접근에 인증되었는지 여부를 판단하는 기능.
부인방지	<ul style="list-style-type: none">• 전자서명이나 공개키 등을 이용하여 송·수신 사실을 부인할 수 없도록 하는 것을 의미.
접근제어	<ul style="list-style-type: none">• 사용자 및 기기의 특성에 따라 서비스 접근가능성을 차등 부여하여 접근통제하는 것을 의미.

- ➡ 앞으로는 물리적 공격보다 사이버 상의 공격을 막는 것이 중요해질 것.
- ➡ 스마트그리드의 통신 및 전력망 안정성 확보를 위해 모의 침투를 통해 취약점을 지속적 보완 필요.

최근 동향 및 이슈-보안

- 대표적 보안 위협 요소

1

펌웨어 조작

2

램 공격

3

네트워크 공격

4

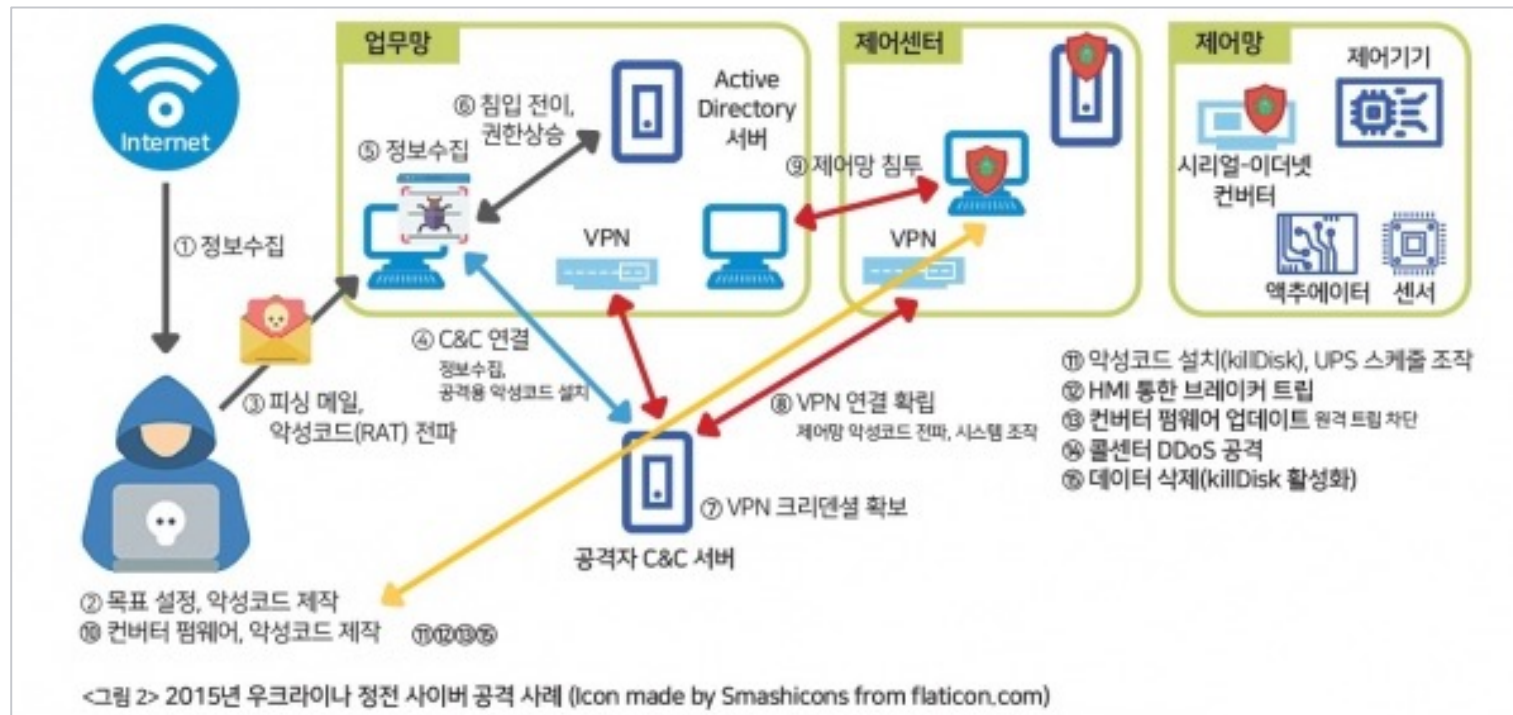
서비스 중지 공격

최근 동향 및 이슈-보안 사례

• 악성코드를 통한 전력망 제어 시스템 공격

ex) 2015년 우크라이나 정전사태

- 2015년 12월 우크라이나 서부지역의 22만 5,000명 이상의 인구가 6시간 정도의 정전을 경험.
- 이는 해킹 세력에 의해 수행된 사이버 공격으로 인해 발생한 것으로 확인됨.
- 공격자가 원격에서 해당 지역 변전소의 차단기를 트립시킴으로써 전력을 차단해 정전 발생.



최근 동향 및 이슈-보안(기술적 보안 대책)

- 제어 시스템 보안 기술
 - SCADA 보안
 - 시스템 통합 보안
- 네트워크 보안 기술
 - 유·무선 통신 보안
 - 통신망 보안
- 소비자 보안 기술
- 보안기반 기술
 - 스마트그리드 정보보호 체계
 - 스마트그리드 보안 관제
 - 사전 진단
 - 가상 시뮬레이션

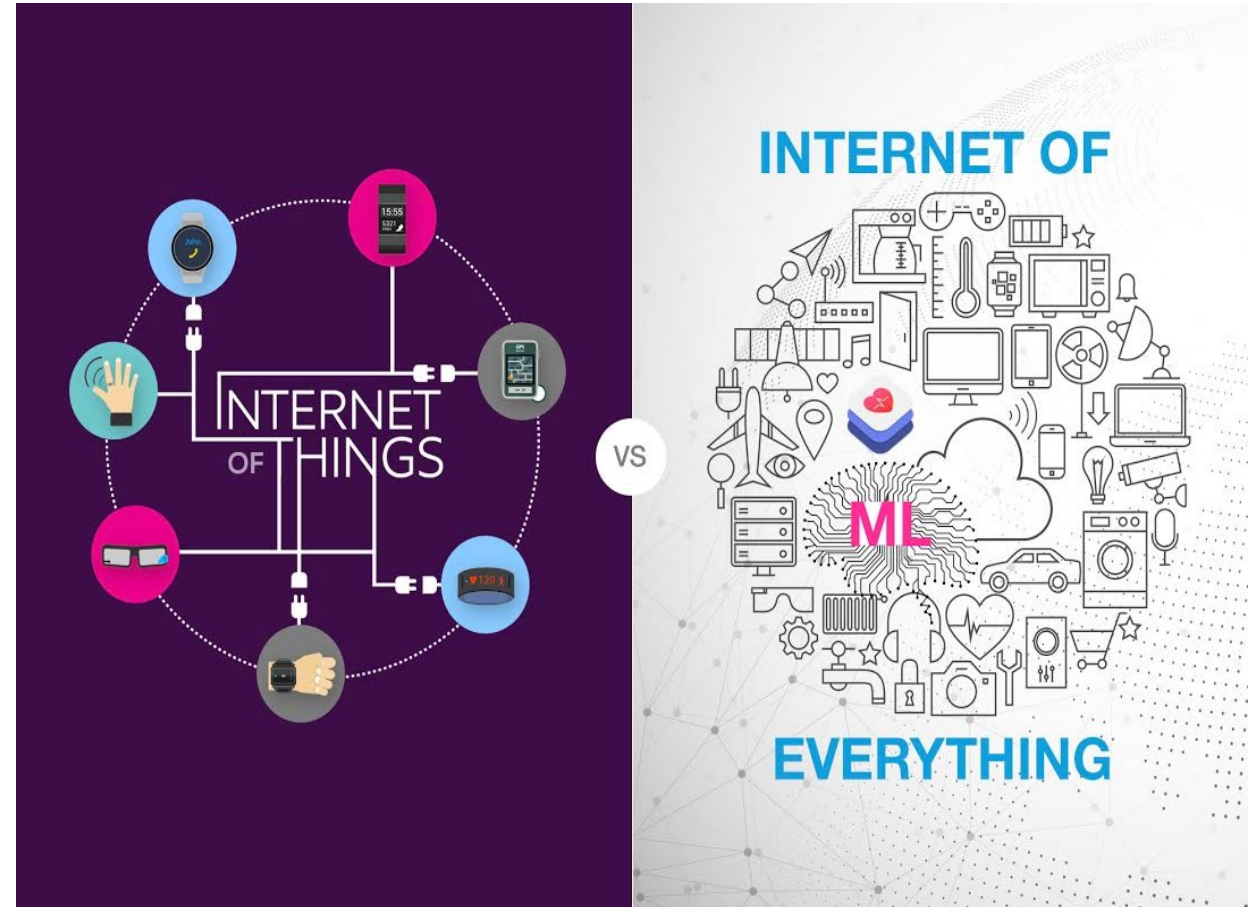
최근 동향 및 이슈-보안

- 스마트그리드 기술 : AMI, 네트워크망, 데이터베이스 등
 - 침투 경로가 다양함 ➡ 사전 방지가 사실상 **불가능**에 가까움

⇒ 가장 중요하고 피해가 클 기기를 중심으로 **보안 대처 방안** 세우기

스마트그리드의 미래

- “센서, ESS, 전기자동차, 태양광, 빅데이터, 인공지능(AI) 등 6가지 기술이 기존의 에너지·교통 산업을 완전히 파괴할 것이다.
에너지 인터넷 혁명은 이미 시작됐다.”
 - ‘에너지혁명 2030’ 저자 토니세바
- 제시된 변화를 이끌 6가지 기술
 - 센서
 - 에너지 저장
 - 전기 자동차
 - 태양광
 - 빅데이터
 - 인공지능



AI(인공지능)을 이용한 스마트그리드

- 실시간으로 확보 가능한 정보를 바탕으로
- 텐서플로를 이용하여 딥러닝의 인공지능망 기법 중 MLP 활용
 - * MLP : Multi-Layer Perceptron
- 수요예측 모델을 제안

딥러닝 (Deep Learning)을 활용한 예측결과 분석

- 텐서에 변수를 선언 → 플레이스홀더(Placeholder)에 투입하여 연산 그래프를 실행
- 연산 그래프를 구성하는 연산 게이트는 활성화 함수를 사용함.
- sigmoid, relu, tanh, softmax 등 다양한 활성화 함수가 있음
- 가장 적합한 활성화 함수를 적용하면 됨
- 활성화 함수를 통해 출력된 값을 비용함수를 통해 계산하고,
이를 최적화 함수를 사용하여 비용을 최소화하는 방식으로 연산

출처

- 한전 AMI : <http://www.todayenergy.kr/news/articleView.html?idxno=123243>
- 현대제철 ESS:
https://www.google.com/search?q=%ED%98%84%EB%8C%80%EC%A0%9C%EC%B2%A0+%EB%B0%B0%ED%84%B0%EB%A6%AC+%EC%9E%AC%EC%82%AC%EC%9A%A9+Ess&sxsr=ACYBGNTQzoULCvr76dwxr82VOOdhtZ-gcg:1571221211740&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj4p8GRx6DIAhXFy4sBHb5nAosQ_AUIEygC&biw=640&bih=607#imgsrc=2UjLN0BZRfwW2M:
- 제주 스마트그리드 실증단지:
https://www.google.com/search?q=%EC%A0%9C%EC%A3%BC+%EC%8A%A4%EB%A7%88%ED%8A%B8%EA%B7%B8%EB%A6%AC%EB%93%9C+%EC%8B%A4%EC%A6%9D%EB%8B%A8%EC%A7%80&sxsr=ACYBGNSrFe7u0Phj7ZHRtmHq3acdWH9CuA:1571220266291&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwio7dfOw6DIAhWLw4sBHZqNBDMQ_AUIEigB&biw=640&bih=607&dpr=2.5#imgsrc=2koj0bfqCEhHOM:
- HEMS:
https://m.blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=cloud_expo_korea&logNo=221374840280&proxyReferer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F